

PENGUNAAN BIJI KELOR UNTUK MENGADSORPSI ZAT WARNA PROCION DARI LIMBAH SONGKET

Fahma Riyanti & Poedji Loekitowati H
Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya

ABSTRAK

Penelitian yang mempelajari kemampuan biji kelor untuk pengolahan zat warna procion dalam limbah songket Palembang telah dilakukan. Waktu optimum dan berat biji kelor divariasikan untuk mendapatkan kondisi optimum penyerapan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu penyerapan optimum adalah 30 menit dengan berat biji kelor 0,50 gram untuk 100 mL limbah songket. Nilai konsentrasi limbah sebelum pengolahan 788,618 ppm sedangkan setelah penambahan biji kelor konsentrasinya adalah 520,325 ppm. Daya serap biosflokulan biji kelor terhadap zat warna procion dalam limbah songket adalah 53, 659mg/g.

Kata kunci : zat warna procion, adsorpsi, biji kelor

**The Using Of The Seed *Moringa Oleifera* Lam For Adsorption The Colouring
Agent ff Procion In Palembang Songket Waste**

Fahma Riyanti & Poedji Loekitowati H

ABSTRACT

*A research to study of the ability seed of *Moringa oleifera* Lam to treatment from the colouring agent of procion in Palembang songket waste has been done remained has been done. Research variable is time of adsorption and massa of *Moringa oleifera* Lam. The result shows that time of adsorption dan massa of *Moringa oleifera* Lam is 30 minutes and 0,50 g for sampling volume 100mL. Concentration before tretment is 788,618 ppm, but after waste treatment is 520,325 ppm. Adsortivity capacity of byoflocculant of kelor seed to colouring agent of procion in songket waste is 53, 659mg/g*

PENDAHULUAN

Industri songket merupakan industri kerajinan khas Palembang yang telah turun temurun, umumnya merupakan industri rumah tangga. Salah satu proses yang dilakukan dalam industri songket adalah proses pewarnaan. Sisa proses pewarnaan ini adalah berupa limbah yang mengandung berbagai macam bahan kimia yang membantu proses pewarnaan dan zat warna itu sendiri. Salah satu zat warna yang sering digunakan adalah zat warna procion karena zat warna jenis ini cukup bervariasi seperti merah, kuning, hijau dan biru.

Pada umumnya industri songket di Palembang tidak mempunyai instalasi pengolahan limbah. Limbah warna cair tersebut dibuang secara langsung di perairan. Hal ini jelas dapat menyebabkan pencemaran lingkungan mengingat bahan pembantu maupun zat warna dalam limbah tersebut bersifat racun atau berbahaya bagi manusia. Oleh karena masyarakat di sekitar lokasi menggunakan air sungai untuk keperluan mandi, mencuci sehari-hari memanfaatkan air sungai tersebut.

Salah satu metoda pengolahan limbah adalah dengan menggunakan bahan yang dapat berfungsi mengadsorpsi partikel partikel limbah yang selanjutnya akan membentuk koagulasi. Pada proses ini penyerapan tergantung pada berbagai faktor seperti distribusi jumlah zat atau berat koagulan, ukuran partikel koagulan, kapasitas penyerapan per unit berat atau volume koagulan, ketahanan bahan dan lain-lain.

Kelor merupakan salah satu spesies tumbuhan yang bisa digunakan sebagai koagulan yang efektif yang nama latin dari tumbuhan ini adalah *Moringa oleifera*. Efektifitas koagulasi oleh biji kelor ditentukan oleh kandungan protein kationik dan zat aktifnya yaitu 4- α -4-ramnosyloxy-benzil-isosianat. Prinsip utama mekanisme koagulasi adalah adsorpsi dan netralisasi tegangan protein (Muyibi dan Evison, 1995).

Berdasarkan pemikiran di atas maka diperlukan suatu penelitian pengolahan limbah zat warna dari industri songket dengan metoda yang sederhana sehingga masyarakat dapat menggunakannya, selain itu bahan-bahan yang digunakan harus tersedia dan mudah diperoleh. Sebagai alternatif

adalah dengan menggunakan bioflokulan biji kelor.

Hasil penelitian Rahardjanto (1998), bahwa bioflokulan biji kelor dapat digunakan untuk pengolahan limbah cair industri pulp dan kertas. Selain dapat menurunkan kekeruhan, biji kelor juga mampu menurunkan nilai COD (KOK) dan total zat padat tersuspensi pada pengolahan air.

Paramater yang ditentukan dalam penelitian ini adalah waktu penyerapan, berat biji kkelor dan efektivitas penyerapan. Kondisi yang optimum yang diperoleh digunakan untuk penyerapan zat warna procion dalam limbah songket.

METODOLOGI PENELITIAN

Persiapan Penelitian

Sampel limbah zat warna procion diambil di daerah Tanggo Buntung. Biji kelor dibersihkan dari pengotor dan dikeringkan atau dipanaskan di udara terbuka. Biji kelor digiling sampai ukuran 80 mesh. Pengawetan limbah dapat dilakukan dengan ditambahkan H_2SO_4 .

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Zat Warna Procion

Larutan zat warna procion dengan konsentrasi 5 ppm diukur absorbansinya dengan menggunakan alat Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 400 - 420 nm. Panjang gelombang dimana absorbansinya paling besar dipergunakan untuk penentuan konsentrasi zat warna procion.

Penentuan Kondisi Optimum Penyerapan

Kondisi optimum penyerapan ditentukan dengan menvariasikan waktu penyerapan dan berat koagulan biji kelor.

a. Penentuan Konsentrasi Zat Warna Procion Sebelum Penyerapan.

Sebanyak 100 mL limbah yang telah disaring ditentukan konsentrasinya dengan mengukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum dengan menggunakan Spektrofotometer Uv-Vis. Perulangan dilakukan sebanyak dua kali.

b. Penentuan Waktu Optimum Penyerapan

Masing-masing sebanyak 0,50 gram biji kelor ukuran 80 mesh dicampur dengan 100 mL air limbah songket. Sampel diaduk dengan kecepatan 120 rpm selama selang waktu tertentu (15, 30, 45, 60, dan 75 menit) kemudian didiamkan sampai terbentuk

koagulan atau endapan. Selanjutnya endapan dipisahkan, sisa zat warna yang tidak terserap oleh koagulan biji kelor ditentukan dengan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis.

c. Penentuan Berat Biji Kelor Optimum

Sebanyak 0,10, 0,25, 0,50, 0,75, 1 dan 1,25 gram biji kelor ukuran 80 mesh dicampur dengan air limbah dan diaduk dengan kecepatan 120 rpm dengan waktu optimum yang telah diperoleh (prosedur b), kemudian didiamkan sampai terbentuk koagulan atau endapan. Selanjutnya endapan dipisahkan, sisa zat warna yang tidak terserap oleh koagulan biji kelor ditentukan dengan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis.

Penentuan Kapasitas Penyerapan Koagulan

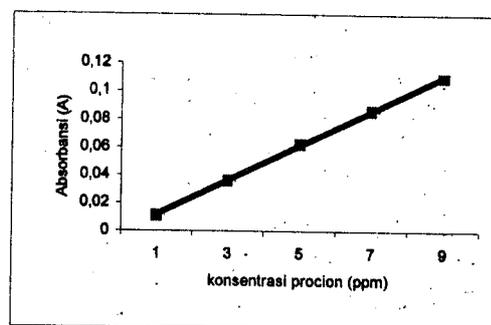
Kapasitas penyerapan koagulan biji kelor terhadap zat warna procion dalam limbah songket ditentukan pada kondisi optimum (prosedur c).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Panjang Gelombang Serapan Maksimum Zat Warna Procion

Panjang gelombang serapan maksimum yang diperoleh dari pengukuran larutan zat warna procion dengan konsentrasi 1 ppm menggunakan spektronik 20-D pada

range panjang gelombang 400-420 nm adalah 410nm. Panjang gelombang ini mempunyai serapan paling besar sehingga digunakan untuk pembuatan kurva kalibrasi. Persamaan garis lurus yang diperoleh dari kurva kalibrasi pada Gambar 1 adalah $Y = 0,0246x - 0,013$ dengan $R^2 = 0,9995$

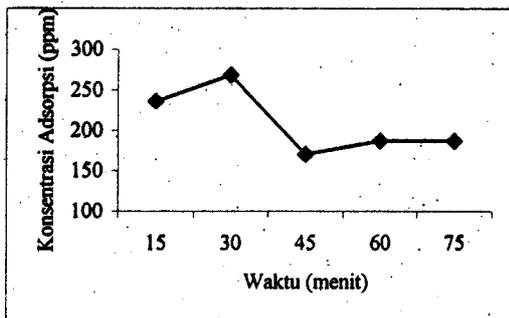


Gambar 1. Grafik kurva kalibrasi larutan Procion standar

Waktu Penyerapan Optimum

Salah satu variabel yang dapat menentukan banyaknya adsorbat yang dapat diadsorpsi oleh adsorben adalah waktu adsorpsi atau lamanya waktu kontak, hingga dicapai kesetimbangan (Cheremissinoff, 1993) dimana zat atau partikel yang terserap sudah jenuh sehingga penambahan waktu kontak tidak akan menambah jumlah partikel yang terserap. Hasil penelitian daya serap biji kelor terhadap larutan procion pada berbagai waktu adsorpsi dapat dilihat pada Gambar 2

Pada Gambar 2. terlihat bahwa waktu optimum diperoleh setelah selang waktu 30 menit yang ini selanjutnya kondisi ini mdigunakan untuk tahap kerja berikutnya.



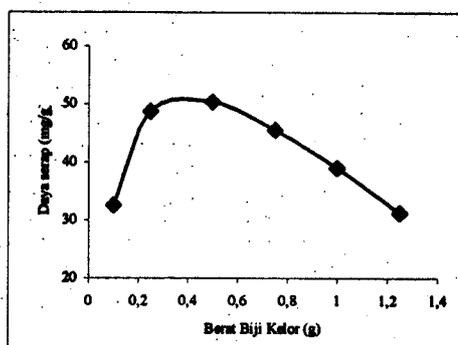
Gambar.2. Grafik penentuan waktu optimum penyerapan zat warna Procion

Berdasarkan grafik tersebut tampak bahwa pada waktu 30 menit telah terjadi kesetimbangan atau keadaan jenuh dimana serbuk biji kelor sebanyak 0,50 gram telah optimum menyerap limbah zat warna procion. Waktu kontak lebih lama tidak menambah banyaknya zat yang teradsorpsi. Berdasarkan hasil perhitungan konsentrasi zat warna procion yang teradsorpsi adalah 268, 293 ppm.

Berat Biji Kelor Optimum

Pengaruh berat biji flokulan terhadap proses adsorpsi, dapat dilihat dengan mengamati pengaruh variasi berat biji kelor yang dikontakkan dengan larutan zat warna

selama waktu optimum. Hasil daya serap biji kelor berdasarkan variasi berat 0,10, 0,25, 0,50, 0,75, 1,00 dan 1,25 dan volume limbah zat warna procion sebanyak 100mL dengan waktu kontak 30 menit dapat dilihat pada Gambar 3



Gambar 3. Grafik penentuan penambahan berat biji kelor terhadap daya serap limbah zat warna procion

Shaw (1992) menyatakan bahwa percobaan adsorpsi dalam sistem padat larutan merupakan prose yang sederhana. Sejumlah adsorben padat yang diketahui massanya dicampurkan ke dalam larutan, jika diketahui pada suhu tetap jumlah zat yang diadsorpsi dapat diketahui dengan penurunan konsentrasi.

Gambar 3 memperlihatkan bahwa daya adsorpsi biji kelor pada awalnya meningkat, artinya semakin banyak biji kelor

semakin banyak zat warna procion yang tersadsorpsi yang akan membentuk koagulan dan selanjutnya akan membentuk flok-flok. Hal ini disebabkan banyaknya pori-pori adsorben yang dapat dimasuki oleh adsorbat sehingga daya serap semakin meningkat.

Terjadi penurunan daya serap ketika penambahan berat biji kelor menjadi 0,75 g, hal ini menunjukkan bahwa pada penambahan biji kelor seberat 0,50 g telah tercapai kondisi optimum dimana, adsorbat larutan procion telah mengisi semua pori adsorben. Sehingga ketika berat biji kelor ditambahkan tidak ada lagi adsorbat yang mengisi pori biji kelor. Banyaknya jumlah biji kelor akan menurunkan daya serap, ini sesuai dengan perhitungan, jika jumlah zat teradsorpsi disini adalah limbah procion tetap sedangkan pengadsorpsi bertambah maka daya serap berkurang atau hubungan berbanding terbalik antara biji kelor sebagai adsorben dengan daya serap.

Kapasitas Penyerapan Biji Kelor

Konsentrasi zat warna procion dalam limbah sebelum terjadi kontak dengan biji kelor adalah 788,618 ppm. Setelah terjadi kontak dengan biji kelor pada waktu

kesetimbangan diperoleh konsentrasi sisa zat warna procion yang tidak terserap adalah 520,325 ppm, sehingga yang terserap adalah 268,293 ppm. Biji kelor disini berperan sebagai koagulan yang dapat menyerap zat warna procion sehingga daya serap biji kelor dapat kita hitung yang besarnya adalah 53,659 mg/g.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian :

- Waktu penyerapan optimum bioflokulan biji kelor sebanyak 0,50 g dengan limbah zat warna yang volumenya 100 mL adalah 30 menit dan zat warna procion yang teradsorpsi 268, 293 ppm.
- Berat biji kelor optimum yang diperlukan untuk penyerapan adalah 0,50 gram untuk 100 mL limbah zat warna procion.
- Daya serap bioflokulan terhadap zat warna procion yang ada dalam limbah songket adalah 53, 659 mg/g

DAFTAR PUSTAKA

Adishesha, H.T., Sri,P., & Posma, R.P., 1996. *Teknologi Pengendalian Dampak Lingkungan Industri Pulp dan kertas*. Bapedal & Balai Besar Penelitian dan

- Pengembangan Industri Selulosa (BBS). Bandung, 24-183.
- Arnold E Greenberg., 1985, *Standard Methods*, American Public Health Association, Washington
- Cheremisinoff, N.P., 1993, *Carbon Adsorbtion of Polutan Control*, USA
- Diraputra, S.A., & Koesatwanto, I., 1997. *Prospektif Air dan Sumber Daya Air dalam Konteks Pembangunan nasional yang berkelanjutan Memasuki Abad 21*, dalam Adhikerana, A.S. (ed) *Laporan Hasil Workhop I: Pengelolaan Sumber Daya air Terpadu*. 1-6.
- Eraton, A.D. Lenore, S.C. & Arnold, E.G. 1995. *Standar Methodes for the Examination of Water and Wastewater*. 19th Edition. American Public Healt Association (APHA). Washington DC. 2.1-2.9; 2.53-2.59.
- Hidayat. S., 1999, *Efektivitas Bioflokulan Biji Moringan oleifera Lam Dalam Proses Pengolahan Limbah Cair Industri Pulp Dan Kertas*, Tesis S-2 Program Studi Biologi ITB, Bandung.
- Muyibi, A.S, Evison., 1995, *Moringa Oleifera Seeds For Softening Hardwater*, Wat. Res. Vol. 29. No.4
- Othmer, K., 1985, *Encyclopedia of Chemical Technology*, John Willey and Sons, USA
- Rahardiharjo, A., 1998, *Efektifitas Bioflokulan Moringa oleifera Lam. Dalam Memperbaiki Sifat Fisiko Kimia Air Limbah Industri Tekstil*, Tesis S-2, Program Studi Biologi, ITB, Bandung
- Shaw,J. & Duncan, 1992, *Colloid and Surface Chemistry*, 4ed, Butter Worth Heneman, Oxford